

Title	ICカードを利用した報奨システムの試みと評価
Author(s)	岡田, 政則; 平石, 邦彦; 國藤, 進
Citation	第六回知識創造支援システムシンポジウム報告書: 61-66
Issue Date	2009-03-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/7975">http://hdl.handle.net/10119/7975</a>
Rights	本著作物の著作権は著者に帰属します。
Description	第六回知識創造支援システムシンポジウム, 主催: 日本創造学会, 北陸先端科学技術大学院大学, 共催: 石川県産業創出支援機構文部科学省知的クラスター創成事業金沢地域「アウェアホームのためのアウェア技術の開発研究」, 開催: 平成21年2月26日~28日, 報告書発行: 平成21年3月30日

# ICカードを利用した報奨システムの試みと評価

## The Trial and Review for a Rewarding System using IC Cards

岡田 政則  
Masanori Okada

金沢学院大学美術文化学部情報デザイン学科  
Organization of Fine Arts and Informatics, Kanazawa Gakuin University  
okada@kanazawa-gu.ac.jp

平石 邦彦  
Kunihiko Hiraishi

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科  
School of Information Science, Jaist  
hira@jaist.ac.jp

國藤 進  
Susumu Kunifuji

北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科  
School of Knowledge Science, Jaist  
kuni@jaist.ac.jp

**keywords:** IC Card, points, educational environment, rewarding system

### Summary

The rewarding system using IC cards has been installed and is being tried out in Kanazawa Gakuin University. The purpose of this system needs to encourage students fairly, at an appropriate and in their behavior. The system accumulate points according to a student's behaviour. We will hand over some goods in exchange for points which each students got. Now we use a gift certificate for books as some goods. We expect that student's school life style habits would improve better, as a result they could progress in their studies. As a result of this tryout, the medium class student might improve their habits of the study especially.

## 1. はじめに

金沢学院大学では2006年4月より学生証をICカード(felica, 電子マネー edy 付き)として1年生の必修科目を中心に出席管理を始めた。この目的は退学の兆候が見られる学生の早期発見にある。このような学生は1年次前期と夏休み明けの生活習慣の乱れが主な要因と考えられる。その時期クラスアドバイザーや心配な学生を受け持っているゼミの先生が出欠記録を参照することで学生指導が可能となった。

2006年11月[1], このICカードの未使用のメモリの部分を利用し, 学生の管理目的ではなく報奨目的のシステムを提案した。これは自動的に低コストできめ細かい評価可能なシステムで学習生活習慣の改善が目的である。

2007年2月[2]には報奨システムでICカードにポイント加算するだけでなくポイント利用に関して学生の学習に対する奨励目的と生活支援目的に分類し提案, さらにICカードのメモリ部分を用いたカードの読み書きのデモを行った。加えて商用のポイントカードの類似点から教育環境における報奨システムは結果として在学生の優良化と, 新入生の獲得へとつながると結論付けている。

上記の準備を踏まえ2008年10月より2009年1月まで4ヶ月にわたり19人の実験協力者と3箇所のカードリーダーそしてデータベースならなる報奨システムを稼動した。ここではこの報奨システムの概要と評価を報告する。次節で教育環境において学習者の微弱なメッセージ

に対してマイクロインセンティブとしての応答について述べる。第3節では学習者に対して報奨することでその行動を認めさらなる学習活動を促進することについて述べる。第4節では今回試作した報奨システムの概観を説明し, 第5節ではシステムの評価を行い, 最後にまとめとなる。

## 2. 教育環境におけるマイクロインセンティブ

教育環境においては教師, 学習者が双方向のコミュニケーションにおいて成り立っている。一般に教師が発するメッセージに対して学習者が応答することが多い。例えば教師がメッセージとして問いかけをして通常学習者が一問ごとに回答する。試験問題としてのメッセージの場合は学習者はまとめて解答することになる。そして学習者の答えは教師が採点し点数とともにフィードバックする。この試験問題から始まる双方向のメッセージの交換は中高校なら各科目年数回数程度であろうか, その結果を含め成績が学習者に5段階(10段階)評価として伝えられる。

### 2.1 メッセージの連続性と強弱

試験問題のような教師からのメッセージは学習者からの応答がほぼ期待できる。通常の教室内では教師からの教材のようなメッセージに対しては学習者の応答はゼロから完全なものまであり, 回答にはある種の連続性が存在

すると考えるのが自然である。言い換えると

- メッセージは受け取っているのに、応答ゼロから意味が半分くらいわかる応答そして完全なものまで連続性がある。
- 応答の受信者の感度により応答を受信できるものから応答がなかったものとみなせるものまで連続性がある。

ということである。学習者の応答が教師に届くかどうかは受信者としての教師依存である面も無視できない。これがコミュニケーションの連続性である。

ある数学の問題の解説  $M_1, M_2$  は意味内容が同じではあるが表現が異なる二つのメッセージとする。ある生徒がこの  $M_1$  が  $M_2$  よりもわかりやすい時、メッセージ  $M_1, M_2$  には強弱があるといえる。他の生徒にとってはこの強弱が逆になることもある。

## 2.2 メッセージの応答時間とコストパフォーマンス

生徒があるメッセージに回答する場合、その反応時間は即答かもしれないし数分かかることもある。そしてメッセージの受信者がもう回答はないと判断するかどうかという問題もある。さらに応答時間はメッセージが伝わるメディアの特性にも依存する。

教師が学習者に問いかけをしてその回答が予想以上によい時その回答は、問いかけのコストに比較してパフォーマンスがよいとも言える。試験問題の例では高得点の場合であろうか。その逆に回答が期待はずれのときは問いかけに反してパフォーマンスが悪いといえる。また学習者側からみた教師のメッセージに対するコストパフォーマンスも考えうる。

## 2.3 教育環境におけるマイクロインセンティブとしての応答

試験と解答の例で示したように教師のメッセージに対しては、その学習者は比較的是っきりと回答する。一方学習者自ら発するメッセージはもちろん回答さえも弱いことが多い。応答時間や内容が不相当で教師はじめ周りが受信できないことも多々ある。しかし学習者自らのメッセージやその行動は学習者の意欲関心態度などの面で評価することで、今後のさらなる学習行為を期待できると考えられる。

本研究では学習行為の微弱なメッセージを受信し、「ほめ言葉」として回答し励ましの媒体として利用したいと考えている。ここでの(マイクロ)インセンティブは、教師からのほめ言葉、穂下ましなどの多様な表現である。今まで学習者の微弱なメッセージに対してはそれが前向きなものであっても教師側は評価しにくくやる気を引き出しているとはいえなかったと言える。ここで学習者のメッセージに対して気づかないことや逆に過大なインセンティブを与えては後々学習意欲の持続性という面から旨くないことは容易に予想される。やはりやる気を引き出す

ためにはほどよいコストパフォーマンスのインセンティブを与える必要がある。

## 3. 報奨と行動促進

### 3.1 「ほめ言葉」の自動化

文献 [1] において「ほめ方」のポイントとして6つ視点を引用した。再掲すると

- (1) 具体的な良い点をほめる
- (2) やる気を引き出すほめ方をする
- (3) うれしさが増す言葉掛けとタイミング
- (4) ひいきをしない配慮
- (5) 褒美はほどほどに
- (6) ほめ方をマンネリ化しない

となる。教師のほめ言葉としてのメッセージは学習者が受け取る感度、行為に対する応答時間、そしてコストパフォーマンスが適切である必要があり、今までは特に優秀な教師や保護者がそれを実現してきた。

この「ほめ言葉」を自動的に低コストできめ細かくほめて報奨できるシステムの構築が目標の一つである。

### 3.2 ポイントと商用利用

現在小売/サービス業では顧客の囲い込みのツールとしてカードを発行している。そのカードを提示したり決済に利用することでポイント加算や割引などは多くの場合 IT 技術 w 祖利用し自動的に行われている。たまったポイントは後に商品券などの金券と交換できることが多い。カードを発行する際に名前や住所など決済に必要な個人情報を収集したり、そうでなくてもポイント交換時にそれを収集する。またポイントは商品券などの金券や割引券との交換ではあるがそれは発行店で利用させることで囲い込みとなっている。任意の店で利用可能な商品券との交換はポイントとの交換率で調整している。

つまり IT 技術をリッソウした商用のポイント加算/利用サービスは、顧客の優良化を図り新規顧客の獲得へとつなげることで企業活動の目的を果たしていると考えられる。

### 3.3 報奨と行動促進

学習者が教育環境において、その自らの行動が認められ/ほめられるとすると、教師の回答は

- (1) 学生の強弱あるメッセージに回答し、
- (2) 応答時間は学習者のメッセージに対応して
- (3) 公平なコストパフォーマンスを考える

必要がある。この回答は教師からの「ほめ言葉」であろう。

そこでこの教師からの回答は学習行為に対するインセンティブであろうが、これをポイント加算として実現し、これが学習者の後の行動に肯定的に影響を与えればこのシステムは教育環境において“教育的な”行動促進剤になりうる。本研究で提案する報奨目的のポイントで

はその利用に関して学習に関して奨励的な要素と学生生活に関して援助的な要素を考慮して設計する。

#### 4. ICカードを利用した報奨システム

2008年10月より4ヶ月間19人の学生に協力してもらい実証実験を行った。ポイント加算のためのカード読み取りは次の3箇所で協力者の学生証(ICカード)により行った。

- 岡田研究室のノートパソコンのカードリーダーにより Idm\*1と読み取り時刻を記録する
- 図書館のカードリーダーにより Idm と読み取り時刻を記録する
- その他講演会等の出席確認時カードリーダーにより Idm と読み取り時刻を記録する

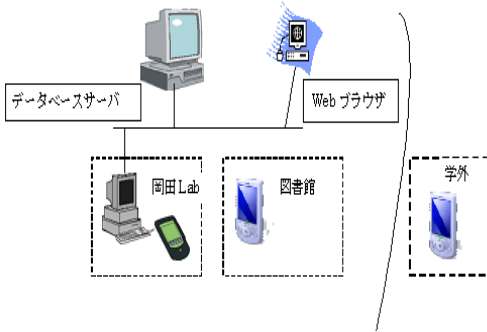


図1 システム概観

##### 4.1 カード登録とポイント加算

データベースとLANでつながっているカードリーダーは岡田研究室にある。これで協力者の登録と来室時のポイント加算を行う。協力者の登録/再登録は名前とメールアドレスを入力し登録ボタンをクリックするとカード Idm ともにデータベースに登録される(図2)。

普段はポイント加算のアプリケーションを立ち上げておく。カードをかざすだけで、確認の音とともに読み込んだ Idm と時刻と所有者の名前そして現在のポイント量が表示される(図3)。

図書館では本研究の報奨システムとは別に学生は来館時に学生証をカードリーダーに通すことになっている。その際 Idm を読み込み時刻が記録される。週一回この記録を csv ファイルとして受け取り所定のテーブルに図書館来館イベントとして登録する。これはカードリーダーが必ずしも LAN につながっていない場合でもポイント加算可能であることを示している。

また学外での講演会では複数の講義の振り替えになっているので、教務職員が入り口で出席をとることになって

\*1 ICカードの固有の番号

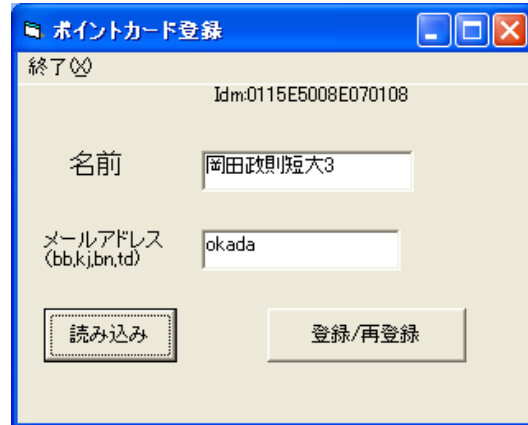


図2 カード登録

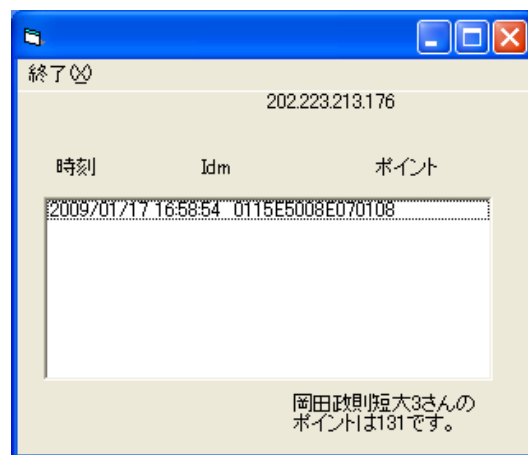


図3 ポイント加算

いる。今回これを利用させてもらい出欠記録の際カードリーダーに学生証を読ませることで記録した。このデータベースへの記録は図書館のものと同じ扱いである。

##### 4.2 イベントログ

来研究室、来図書館、初期登録などのイベントはイベントログテーブルに記録される。イベントログテーブルのフィールドの構造は表1にある。

idm は IC カードの固有番号であることはすでに述べた。eventtm はイベントの発生時刻、ipadd はカードリーダーまたはリーダーが接続されているパソコンの IP アドレス、

表1 イベントログテーブル

Field	Type
idm	char(16)
eventtm	datetime
ipadd	varchar(15)
point	int(11)
eventid	char(3)
tmstamp	timestamp

tmstampはこのイベントを記録した時刻であり、pointは加算ポイントである。pointは現在1に固定している。eventidはイベントのコード番号である。ipaddによりポイント加算された場所を記録していることになる。

ポイントカードつまり学生個人の記録を表現するテーブルのフィールドは次の5つの部分に分かれる。

- (1) ユーザ情報:idm
- (2) ポイント保存領域:ポイント, グループポイント (1-4), 寄付
- (3) イベント発生時刻 (来研究室, 来図書館, 来講演会)
- (4) 時間割テーブル
- (5) カードの更新時刻

これら5つの中で利用している領域は、(1)idm,(2)ポイントの領域、(3) イベント発生時刻の記録,(5) カード更新時刻記録である。特に(2)のグループポイント、寄付領域そして(4)の時間割テーブル領域は未使用である。未使用領域については5.5節で述べる。

#### 4.3 ポイント確認と利用

学生がポイントを確認するには、次の三個所で可能である(図1)。

- パソコンに付いているカードリーダーの場合はカードのidmと所有者名そして現在のポイント合計が表示される(図3)。
- イベント別ポイントが週一回メールにて個人宛へ送信される(図4)。
- webにてポイントの上位8名の学科学年までが公開されている(図5)。

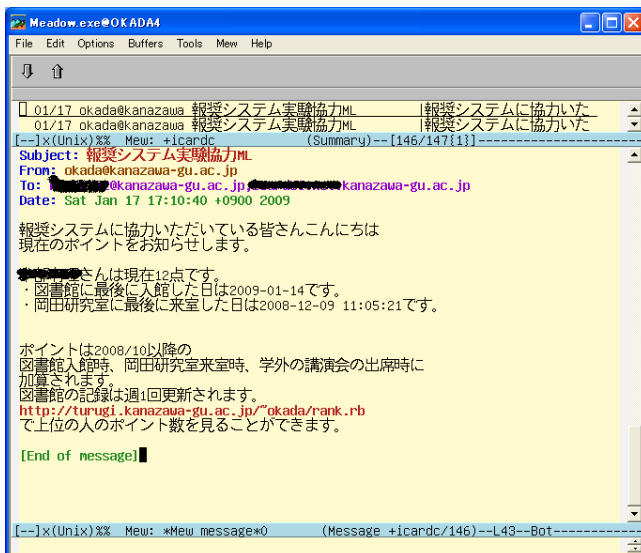


図4 週1回の確認メール

たまったポイントは本来ならポイントに応じたものに交換する予定だったが今回はポイントに応じて3段階に分けて500,1000,1500円分の図書カードを研究協力謝礼として配分した。

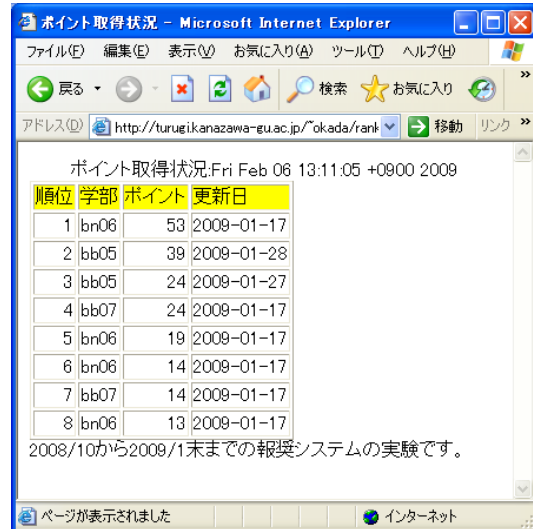


図5 ポイントの上位者

### 5. システム評価と提案

ポイント加算は研究室訪問のタイミング、図書館来館時、指定の学外講演会に出席したときであった。本システムの評価とは、学生がどの程度その学習生活習慣を良い方向に変化させたかである。研究室のカードリーダーは岡田研究室の一か所でありほぼゼミの学生だけの加算となった。学外講演会も結果として1度だけで行った。図書館の来館に関してはほぼ4カ月にわたり統計を取ることができた。そこで来館者の変化を比較することでシステム評価とする。

#### 5.1 実験協力者

協力してくれた19人のプロフィールを述べる。

文学部国際文化学科3,4年生8人は情報処理演習2(rubyでのプログラミング入門,2単位選択)で学科内では情報科学に興味を持っている。履修者のうち全員が協力者。

美術文化学部情報デザイン学科2,4年生8人はプログラミング2 (Javaで入門からアプレットでGUIまで、後期4単位選択)で同時にデザイン系の科目が開講されているのでやはり情報科学に興味を持っている。実験に参加していない3人も受講している。

情報デザイン学科3,4年生3人はゼミ生(必修)。

#### 5.2 来館者数の変化

2008年度の前期(4-7月)と後期(11,12月)の協力者の図書館来館数の平均を比較した(図6)。

後期の多い順に並べてある。各個人が右肩上がりであれば前期よりも報奨システムを導入した後期に来館が増えていくことになる。来館数の上位, 中位, 下位と分けてみる。上位は0から10前後になったもの二人を除くと変化は見られない。中位は皆来館数を後期に増やしたことが分かる。下位も変化はない。

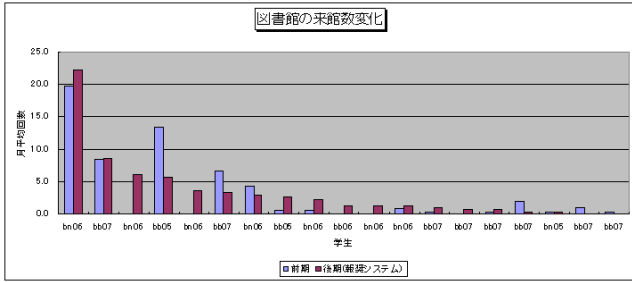


図 6 図書館の来館者の変化

表 2 アンケート集計結果

問題番号	1	2	3	4
(1)	95%	5%	0%	-
(2)	63%	26%	11%	-
(3)	74%	16%	11%	-
(4)	32%	58%	5%	5%
(5)	21%	47%	32%	0%
(6)	42%	37%	21%	-
(7)	47%	37%	16%	-
追加	9%	91%	0%	0%

### 5.3 アンケートの集計

1月の終わりに付録付録 A にあるようなアンケートを協力学生に回答してもらった。集計結果は表表 2 となった。

設問 1 では、他の授業では出欠管理に IC カードが利用されているがほとんどの学生が今回の実験は管理目的ではないことを理解している。

#### § 1 動機付けになった？

設問 2,3 からほとんどの学生がポイント加算、ポイント交換とも学習活動に対する動機付けになると回答している。

#### § 2 寄付に関心は？

設問 4 で他人に自然災害等が生じたときにポイントから寄付する意思があるかどうかを問うた。90%が「する、多分する」と回答した。設問 5 はポイントを感謝の印として利用したいかという問い。他人にあげたくないという回答が目立った。32%。

#### § 3 ポイント確認について

設問 6 は自分のポイントの順位のようなものを確認できるがこれは動機付けになったかという問い。実際には 19 人が 2ヶ月弱で 66 回アクセスしている。積極的な学生は利用している。設問 7 は毎週図 4 のような確認メールが動機付けになるかどうかを問うた。47%の学生が評価している。

#### § 4 インセンティブについて

設問 8 はポイント加算がどのような理由でなされると学習意欲がわくか 3 つ選択してもらった。多い順に、各科目の成績 (63%)、資格試験合格 (53%)、図書館の来館時 (47%)、ボランティア/学園祭の参加 (42%) となった。

設問 10 はポイント交換時が何と交換したいか 3 つ選択してもらった。多い順に、食券 (63%)、学内商品券 (58%)、駐車場代 (42%)、教科書代 (42%) となった。

### 5.4 考 察

今回の実験ではインセンティブとして学生にポイント加算を行った。このポイント加算はメッセージとしての連続性とわかりやすさとしての強弱そして適切な応答時間は確保されている。しかしポイント交換を実験終了直前に行った関係でメッセージとしてのポイント利用の応答時間やコストパフォーマンスが適切であるかはもう少し長期の実証が必要であろう。言い換えると「ほめ言葉」の自動化は実現できたが学習生活習慣改善つまり行動促進が実現できたかどうかはさらなる検証を要する。

### 5.5 他者に対する寄与

報奨を与えることで後の行動が促進される可能性についてはすでに述べた。所持しているポイントを利用して他者に対して寄与しやすい仕組みがあれば他人に貢献しやすくなることは容易に予想できる。ここでは用途を限定する領域を設定しそこにポイント加算することでグループポイントが利用できるよう試みる。

仮にカード所有者の学生が部活動に加入していてその活動にポイントを使うとそれはあるグループに貢献したとみなせる。つまり何%か自分のためなのである。グループポイントの領域は個人のポイントや寄付ポイントの中間的な位置づけと考える。

#### グループポイント

追加として 11 人の協力者にグループポイントの参加の可否について問うた。ほとんどその時の条件を見て決めたいようだ。

## 6. ま と め

教育環境は生徒と教師のメッセージ交換の場である。一方向のメッセージから双方向のメッセージ交換に変化するためにはメッセージの連続性と強弱を考慮する必要がある。また適切な応答時間や応答のパフォーマンスはメッセージの強弱とともに後の学習生活習慣の改善が容易に予想できる。教師の応答のパフォーマンスの必要条件は一言では適切なほめ方であるが特に生徒の自発的な学習行為に対して適切なほめ言葉は難しい。そこで本研究では IC カードを利用した報奨システムを開発し今回実証実験を行った。

図書館の来館数の変化では上位の半数、中位のほとんどで報奨の効果が見られた。最後に協力学生に対してアンケートをとった。IC カードにて報奨されること、そこで得られたポイントの利用に関しては肯定的であった。また災害時の寄付や親切にされた時のポイント利用に関してもほぼ肯定的であった。ただし何に対して報奨してほしい

いかは現在慣れていて多少の努力で達成できることを望んでいるようである。そしてポイント交換においては生活支援に類するものが特徴的であった。

参加したくない)

### ◇ 参 考 文 献 ◇

- [1] 岡田政則他, "ICカードを利用した教育環境における報奨システムの提案", 電子情報通信学会技術研究報告 (ET2006-54), pp.19-24, Nov.2006
- [2] 岡田政則他, "教育環境における IC カードを使った報奨と行動促進", 第 4 回知識創造支援システムシンポジウム予稿集, pp.147-152, Feb.2007
- [3] <http://www.docomo-sys.co.jp/products/WB-1/index.html>

### ◇ 付 録 ◇

#### A. 学生へのアンケート本文

- (1) 本実験で学生証の読み取りは「管理目的」ではなく「報奨目的」であることは理解できましたか。(1:知っている, 2:どちらでもない, 3:知らない)
- (2) 学習活動に応じてポイントを得られることは, 学習活動に対する動機付けになりましたか?(1:なった, 2:どちらでもない, 3:ならない)
- (3) 得られたポイントが, 様々な物(今回は図書カード)と交換できることは, 学習活動に対する動機付けになりましたか?(1:なった, 2:どちらでもない, 3:ならない)
- (4) 地震や水害があった時, 寄付を求められます。得られたポイント内で寄付できるとするとあなたは寄付しますか。(1:する, 2:多分する, 3:多分しない, 4:しない)
- (5) 友人に親切にされたとき, 感謝の気持ちに加えその時保持しているポイントをその友人にあげることができるかどうか。この感謝システムを利用したいですか?(1:する, 2:多分する, 3:多分しない, 4:しない)
- (6) web で学科学年ポイントの上位者を見ることができました。これは学習活動に対する動機付けになりましたか?(1:なった, 2:どちらでもない, 3:ならない)
- (7) 週に一度メールにてポイントの内訳を知らせました。これは学習活動に対する動機付けになりましたか?(1:なった, 2:どちらでもない, 3:ならない)
- (8) どのようなことでポイントが加算されると(ほめられると)学習意欲がわくか3つ選択ください。  
任意の本の貸し出し時, 特定の本の貸し出し時, 来館時, イベントなどの来館時, 感想文推薦文の提出時, ボランティア/学園祭に参加, ボランティア/学園祭企画, 各科目の成績, 総合成績, 科目群の成績, 資格試験合格)
- (9) どのようなことでポイントが加算されると(ほめられると)学習意欲がわきますか?(自由記述)

- (10) 以下の選択肢でポイント交換できると嬉しい物を3つ選択してください。  
(食券, 文房具, USB メモリ, 学内で利用できる商品券, 学内で利用できる割引券, 証明書などの代金, 駐車場の代金, 教科書代, 寄付)

追加 得られたポイントを部活動やクラス, ゼミなど所属している仲間と一緒に利用できることについてはいかがですか。(参加したい, 条件によっては参加したい, できるだけ参加したくない,